



⑯ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑯ **Offenlegungsschrift  
DE 198 42 952 A 1**

⑯ Aktenzeichen: 198 42 952.5  
⑯ Anmeldetag: 18. 9. 1998  
⑯ Offenlegungstag: 23. 3. 2000

⑯ Int. Cl. 7:  
**B 01 F 17/52**

C 08 G 18/62  
C 08 G 18/48  
C 08 G 18/38  
C 09 B 67/20  
C 09 B 67/22  
C 09 D 17/00  
C 09 D 11/02  
G 03 G 9/08

⑯ Anmelder:  
BASF AG, 67063 Ludwigshafen, DE

⑯ Vertreter:  
Kinzebach und Kollegen, 81679 München

⑯ Erfinder:  
Weingart, Franz, Dr., 69181 Leimen, DE; Raether, Roman Benedikt, Dr., 67061 Ludwigshafen, DE; Bauer, Stephan, Dr., 67126 Hochdorf-Assenheim, DE; Hees, Ulrike, Dr., 68161 Mannheim, DE; Mielke, Manfred, 69118 Heidelberg, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑯ **Dispergiermittel**

⑯ Beschrieben wird ein Dispergiermittel, das erhältlich ist durch Umsetzung  
(i) eines di- oder polyfunktionellen Isocyanats mit  
(ii) einer polymeren Verbindung, die an einem Kettenden mit einer Gruppe XH terminiert ist, wobei X für COO, O, S oder NR<sup>1</sup> steht und R<sup>1</sup> für H oder eine C<sub>1</sub>- bis C<sub>6</sub>-Alkylgruppe steht; und entweder  
(iii) einem an einem Kettenden mit einer Gruppe YH terminierten Homopolymer eines unter N-Vinylamiden, N-Vinylactamen, vinyl- oder allylsubstituierten stickstoffhaltigen Heterocyclen ausgewählten Monomers oder Copolymer eines oder mehrerer der genannten Monomere und gegebenenfalls weiterer Monomere, wobei Y für COO, O, S oder NR<sup>2</sup> und R<sup>2</sup> für H oder eine C<sub>1</sub>- bis C<sub>6</sub>-Alkylgruppe steht; oder  
(iv) einem eine Gruppe YH aufweisenden organischen Phosphonsäureester, wobei Y die bereits angegebene Bedeutung hat.  
Das Dispergiermittel ist insbesondere zum Dispergieren von Pigmenten und zur Herstellung von Inkjet-Tinten geeignet.

# DE 198 42 952 A 1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Dispergiermittel, seine Verwendung zum Dispergieren von Pigmenten und zur Herstellung einer Tintenstrahldruck-Tinte.

5 Als Dispergiermittel werden Substanzen bezeichnet, die das Dispergieren von Teilchen in einem Medium erleichtern, indem sie die Grenzflächenspannung zwischen den beiden Komponenten erniedrigen. Es handelt sich dabei im Allgemeinen um oberflächenaktive Stoffe von anionen- oder kationenaktiver sowie nichtionogener Struktur. Durch ein Dispergiermittel wird die Dispergierarbeit wesentlich erniedrigt. Dispergierte Feststoffe können aufgrund gegenseitiger Anziehungskräfte nach dem Dispergiervorgang wieder zum Reagglomerationen neigen. Die Verwendung von Dispergiermitteln wirkt auch der Reagglomerationenneigung der Feststoffe entgegen.

10 Besonders hohe Anforderungen an das verwendete Dispergiermittel werden bei der Dispergierung von Pigmenten, wie Farb- oder magnetischen Pigmenten, gestellt. Eine unzulängliche Dispergierung macht sich durch einen Viskositätsanstieg in flüssigen Systemen; Brillanzverluste und Farbtonverschiebungen bemerkbar. Eine besonders gute Dispersion des Farbpigmentes ist bei Tinten zur Verwendung in Tintenstrahldruckern (Inkjet-Tinten) erforderlich, um einen ungehinderten Durchgang der Farbpigmentteilchen durch die oft nur einen Durchmesser von wenigen Mikrometern aufweisenden Düsen des Druckkopfes zu gewährleisten. Außerdem muss in den Betriebspausen des Druckers ein Agglomieren der Pigmentteilchen und ein damit zusammenhängendes Verstopfen der Druckdüsen vermieden werden.

15 Polymere Dispergiermittel weisen in einem Teil des Moleküls sogenannte Ankergruppen auf (Ankergruppenblock), die sich an den zu dispergierenden Feststoff anlagern. In einem räumlich davon getrennten Teil des Moleküls weisen die polymeren Dispergiermittel eine Polymerkette auf, die nach außen ragt und die Feststoffteilchen mit dem Dispersionsmedium verträglich macht bzw. stabilisiert (Stabilisatorblock). Polymere Dispergiermittel auf der Basis von polyfunktionellen Isocyanaten, einer polymeren Verbindung und Verbindungen, die dispergieraktive Gruppen tragen, sind z. B. in der DE-A-21 25 065, der WO 97/12923, der DE-A-36 41 581, der WO 95/30045 und der EP-A-0 742 238 beschrieben. Im Allgemeinen müssen die Ankergruppen speziell auf den zu dispergierenden Feststoff, zum Beispiel unterschiedliche 20 Farbpigmente, angepasst werden, da es sonst bei der Formulierung des Endprodukts bzw. bei der Lagerung zu einer Desorption der Ankergruppen und zu einer Instabilisierung der Dispersion kommen kann. Die Notwendigkeit der individuellen Anpassung des Dispergiermittels an das Pigment ist nachteilig. Es hat sich außerdem gezeigt, dass die bislang verwendeten Inkjet-Tinten hinsichtlich ihrer optischen Dichte beim Bedrucken von cellullosischen Substraten verbessert sind.

25 30 Der vorliegenden Erfindung lag daher die Aufgabe zugrunde, ein Dispergiermittel bereitzustellen, das mit einer großen Zahl von Pigmenten unterschiedlicher Konstitution stabile Dispersionen liefert und zu Inkjet-Tinten mit verbesserter optischer Dichte beim Bedrucken von cellullosischen Substraten führt.

Erfundungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein polymeres Dispergiermittel gelöst, das durch Umsetzung

35 (i) eines di- oder polyfunktionellen Isocyanats mit  
(ii) einer polymeren Verbindung, die an einem Kettenende mit einer Gruppe XH terminiert ist, wobei X für COO, O, S oder NR<sup>1</sup> steht und R<sup>1</sup> für H oder eine C<sub>1</sub>- bis C<sub>6</sub>-Alkylgruppe steht; und entweder

40 (iii) einem an einem Kettenende mit einer Gruppe YH terminierten Homopolymer eines unter N-Vinylamiden, N-Vinylacetamen, vinyl- oder allylsubstituierten stickstoffhaltigen Heterocyclen ausgewählten Monomers oder Copolymer eines oder mehrerer der genannten Monomere und gegebenenfalls weiterer Monomere, wobei Y für COO, O, S oder NR<sup>2</sup> und R<sup>2</sup> für H oder eine C<sub>1</sub>- bis C<sub>6</sub>-Alkylgruppe steht; oder  
(iv) einem eine Gruppe YH aufweisenden organischen Phosphonsäureester, wobei Y die bereits angegebene Bedeutung hat, erhältlich ist.

45 Das erfundungsgemäße polymere Dispergiermittel ist demzufolge durch Umsetzung dreier zwingender Komponenten erhältlich, nämlich einem Di- oder Polyisocyanat, das als Verknüpfungsstelle dient, einer polymeren Verbindung (im Folgenden "Stabilisatorblock"), die an einem Kettenende mit einer isocyanativen Gruppe terminiert ist und einem Ankergruppenblock, der entweder ein Homo- oder Copolymer eines ausgewählten stickstoffhaltigen Monomers oder ein 50 organischer Phosphonsäureester sein kann, die jeweils über eine isocyanatitive Gruppe verfügen. Die Begriffe "Stabilisatorblock" und "Ankergruppenblock" sind zur leichteren Bezugnahme für die Zwecke der folgenden Beschreibung eingeführt. In der Regel lagert sich der Ankergruppenblock an den zu dispergierenden Feststoff an. Im Einzelfall können die Verhältnisse aber auch anders sein.

55 Die chemische Natur des Stabilisatorblocks ist nicht besonders kritisch. Im Allgemeinen ist bevorzugt, dass die polymere Verbindung wasserlöslich oder wasserquellbar ist. Die polymere Verbindung weist daher vorzugsweise hydrophil machende Strukturelemente, wie Ether-, Ester- oder Amidgruppen auf. Die polymere Verbindung trägt an einem Kettenende eine isocyanatitive Gruppe. Vorzugsweise trägt sie entlang der Kette keine weiteren isocyanativen Gruppen. Bevorzugte polymere Verbindungen sind Verbindungen der allgemeinen Formel



60

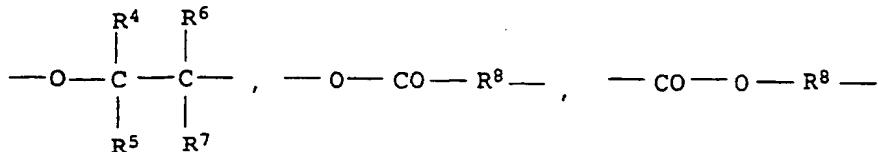
worin

R<sup>3</sup> für Wasserstoff, gegebenenfalls verzweigtes C<sub>1</sub>- bis C<sub>28</sub>-Alkyl, gegebenenfalls verzweigtes, gegebenenfalls mehrfach ungesättigtes C<sub>2</sub>- bis C<sub>28</sub>-Alkenyl, gegebenenfalls verzweigtes, gegebenenfalls mehrfach ungesättigtes C<sub>2</sub>- bis C<sub>28</sub>-Alkinyl oder den Rest eines Polymerisationsinitiators oder eines Kettenreglers steht,

65 M für gleiche oder verschiedene einpolymerisierte Einheiten von Monomeren, ausgewählt unter  $\alpha,\beta$ -ethylenisch ungesättigten Mono- oder Dicarbonsäuren, gegebenenfalls mit Hydroxy, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkoxy, Polyalkylenoxy oder Halogen ein- oder mehrfach substituierten C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>-(Cyclo)alkyl- oder C<sub>7</sub>-C<sub>20</sub>-Arylalkylestern, Amiden, Nitrilen oder Anhydriden von  $\alpha,\beta$ -ethylenisch ungesättigten Mono- oder Dicarbonsäuren, Vinyl- oder Allylestern aliphatischer oder aromatischer Car-

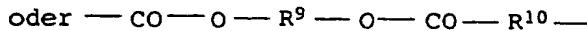
# DE 198 42 952 A 1

bonsäuren, Vinyl- oder Allylethern, ethylenisch ungesättigten Sulfonsäuren oder Sulfonsäurederivaten, gegebenenfalls halogenierten ethylenisch ungesättigten aliphatischen C<sub>2</sub>-C<sub>20</sub>-Kohlenwasserstoffen, aromatischen ethylenisch ungesättigten Verbindungen oder zu Polyphosphacenen polymerisierbaren Verbindungen, oder für



5

10



15

steht, worin R<sup>4</sup>, R<sup>5</sup>, R<sup>6</sup> und R<sup>7</sup> unabhängig voneinander für C<sub>1</sub>- bis C<sub>6</sub>-Alkyl, C<sub>6</sub>-bis C<sub>20</sub>-Aryl, -CII<sub>2</sub>-Cl oder -CII<sub>2</sub>-OII stehen, und R<sup>8</sup>, R<sup>9</sup> und R<sup>10</sup> unabhängig voneinander für eine C<sub>2</sub>- bis C<sub>20</sub>-Alkylen-, Arylen oder Alkylengruppe stehen, und

n für eine ganze Zahl zwischen 0 und 10 000 steht, wobei n vorzugsweise ≥ 2, insbesondere ≥ 3 und besonders bevorzugt 30 bis 1000 ist, und

20

X die bereits angegebene Bedeutung hat.

25

Die polymere Verbindung kann durch anionische, kationische oder vorzugsweise radikalische Polymerisation ethylenisch ungesättigter Monomere hergestellt werden. Geeignete Monomere sind α,β-ethylenisch ungesättigte Mono- oder Dicarbonsäuren, wie Acrylsäure, Methacrylsäure, Zimtsäure, Maleinsäure, Fumarsäure oder Itaconsäure; gegebenenfalls mit Hydroxy, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkoxy, Polyalkylenoxy oder Halogen substituierte C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>-(Cyclo)alkylester, Amide, Nitrile oder Anhydride von α,β-ethylenisch ungesättigten Mono- oder Dicarbonsäuren, wie Methyl(meth)acrylat, Ethyl(meth)acrylat, Propyl(meth)acrylat, Butyl(meth)acrylat, Hexyl(meth)acrylat, 2-Ethylhexyl(meth)acrylat, Stearyl(meth)acrylat, Lauryl(meth)acrylat, Cyclohexyl(meth)acrylat, Benzyl(meth)acrylat, Trifluormethyl(meth)acrylat, Hexafluorpropyl(meth)acrylat, Tetrafluorpropyl(meth)acrylat, Polypropylenglykolmono(meth)acrylate, Polyethylenglykolmono(meth)acrylate; Vinyl- oder Allylester aliphatischer oder aromatischer Carbonsäuren, wie z. B. Vinylacetat, Vinylpropionat, Vinylbutanat, Vinylhexanoat, Vinyloctanoat, Vinyldecanoat, Vinylstearat, Vinylpalmitat, Vinylcrotonat, Divinyladipat, Divinylsebacat, 2-Vinyl-1,2-ethylhexanoat, Vinyltrifluoracetat; Allylacetat, Allylpropionat, Allylbutanat, Allylhexanoat, Allyloctanoat, Allyldecanoat, Allylstearat, Allylpalmitat, Allylcrotonat, Allylsalicylat, Allyllactat, Diallyloxalat, Allylstearat, Allylsuccinat, Diallylgutarat, Diallyladipat, Diallylpimelat, Diallylcinnamat, Diallylmaleat, Diallylphthalat, Diallylisophthalat, Triallylbenzo-1,3,5-tricarboxylat, Allylfluoracetat, Allylperfluorbutyrat, Allylperfluoroctanoat; ethylenisch ungesättigte Sulfonsäuren und Sulfonsäurederivate, wie Vinylsulfonsäure, Allyl- und Methallylsulfonsäure, deren Ester und Halogenide, Benzolsulfonsäurevinylester, 4-Vinylbenzolsulfonsäureamid; Vinyl- oder Allylether, wie Vinylmethyleneether, Vinylethyleneether, Vinylpropyleneether, Vinylisopropyleneether, Vinylbutyleneether, Vinylisobutyleneether, Vinylhexyleneether, Vinyloctyleneether, Vinyldecyleneether, Vinyldecodyleneether, Vinyl-2-Ethylhexyleneether, Vinylcyclohexyleneether, Vinylbenzyleneether, Vinyltrifluormethyleneether, Vinylhexafluoropropyleneether und Vinyltetrafluorether; gegebenenfalls halogenierte ethylenisch ungesättigte aliphatischen C<sub>2</sub>-C<sub>20</sub>-Kohlenwasserstoffe, wie Ethylen, Propylen, Butylen, Isobutlen, Hexen, Vinylcyclohexan, Vinylidenfluorid, Vinylidenchlorid, Vinylfluorid, Vinylchlorid, Hexafluorpropen, Trifluorpropen, 1,2-Dichlorethen, 1,2-Difluorethen und Tetrafluorethen; aromatische ethylenisch ungesättigte Verbindungen, wie Styrol und α-Methylstyrol; und zu Polyphosphacenen polymerisierbare Verbindungen, wie Phosphornitridchloride, wie z. B. Phosphordichloridnitrid, Hexachlor(triphosphacen) sowie deren durch Alkoxy-, Phenoxy-, Amino- und Fluoralkoxygruppen teilweise oder vollständig substituierte Derivate. Bevorzugt sind C<sub>1</sub>-bis C<sub>20</sub>-Alkyl(meth)acrylate, wie Methyl(meth)acrylat, Ethyl(meth)acrylat, Propyl(meth)acrylat, Butyl(meth)acrylat, Hexyl(meth)acrylat, 2-Ethylhexyl(meth)acrylat; C<sub>2</sub>- bis C<sub>20</sub>-Hydroxy(meth)acrylate, wie 2-Hydroxyethyl(meth)acrylat; Styrol; (Meth)acrylnitril; (Meth)acrylamid; C<sub>2</sub>-bis C<sub>20</sub>-Alkansäurevinylester, wie Vinylacetat; C<sub>1</sub>-bis C<sub>20</sub>-Alkylvinylether, wie Methylvinylether, Ethylvinylether; olefinische Kohlenwasserstoffe, wie Ethen, Propen, Buten, Butadien; Vinylchlorid; Vinylfluorid, Vinylidendifluorid; Hexafluorpropen. Die Verwendung von C<sub>1</sub>- bis C<sub>8</sub>-Alkyl(meth)acrylaten ist besonders bevorzugt.

30

35

40

45

50

55

60

Die polymere Verbindung muss an mindestens einem Kettenden mit einer isocyanatreaktiven Gruppe XII terminiert sein. Man erreicht dies mit Initiatoren, welche beim Zerfall zum Beispiel ein Hydroxyl- oder Mercaptofunktion enthalten. Initiatoren dieser Art sind zum Beispiel tert-Butylhydroperoxid, Tetrahydrofuranhydroperoxid, Cumolhydroperoxid oder 2,2'-Azobis(2-methyl-N-(2-hydroxyethyl)propionat). Führt man die Hydroxylgruppe nur über einen Regler ein, können auch andere Initiatoren verwendet werden, die unter den Reaktionsbedingungen in Radikale zerfallen, wie Peroxide, Hydroperoxide, Persulfate, Perazoverbindungen und Redoxkatalysatoren, die eine oxidierende Komponente und eine reduzierende Komponente, wie z. B. Ascorbinsäure, Glucosid, Hydrogensulfite, umfassen. Spezielle Beispiele geeigneter Initiatoren sind z. B. Azobis(isobutyronitril), Di(tert-butyl)peroxid, Didecanoylperoxid, Dibenzoylperoxid, Peressigsäure-tert-butylester oder 2-Methyl-perpropionsäure-tert-butylester.

Geeignete Regler sind Aminoalkohole, Aminophenole sowie insbesondere Thioalkanole, wie 3-Hydroxypropanthiol, 2-Hydroxyethyl-3-mercaptopropionsäureester und insbesondere 2-Hydroxyethanethiol (Mercaptocethanol). Es können auch Gemische verschiedener Initiatoren und/oder Kettenregler eingesetzt werden. Die Initiatoren und/oder Kettenregler werden im Allgemeinen in einer Menge von 0,1 bis 20 Gew.-%, vorzugsweise 0,1 bis 5 Gew.-%, bezogen auf das eingesetzte Gemisch aus Monomeren, verwendet. Soweit diese polymeren Verbindungen nicht im Handel erhältlich sind, können sie nach üblichen Emulsions-, Suspensions- oder Lösungspolymerisationsverfahren hergestellt werden.

65

Die polymere Verbindung kann ein Monoalkylether eines Polyoxyalkylenglykols sein. Derartige Verbindungen wer-

# DE 198 42 952 A 1

den z. B. durch Umsetzung eines Alkanols mit Alkenoxiden, wie Ethylenoxid, Propylenoxid oder Butylenoxid, oder Epichlorhydrin erhalten. Bevorzugte Verbindungen dieser Art sind mit 5 bis 10 000, vorzugsweise 5 bis 80 mol Ethylenoxid und/oder Propylenoxid alkoxylierte C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkanole.

Die polymere Verbindung kann außerdem ein Polyester sein. Dieser kann nach einer beliebigen Herstellungsweise für 5 Polyester hergestellt werden. Beispiele dafür sind die Polymerisation von Lactonen, z. B. Propiolacton, Caprolacton und Pivalolacton; die Kondensation von Hydroxsäuren, z. B. 10-Hydroxydecansäure und 12-Hydroxystearinsäure; und die Kondensation von Diolen und Dicarbonsäure, z. B. Ethylenglykol/Decamethylendicarbonsäure, Hexamethylenglykol/Bernsteinsäure. Die Bildung von Polyester, die an beiden Enden mit Hydroxylgruppen und/oder Carboxylgruppen terminiert sind, sollte auf ein Minimum herabgesetzt werden. Dies kann durch Mitverwendung von Monocarbonsäuren 10 oder Monoolen erreicht werden. Beispiele hierfür sind Ölsäure, Stearinsäure, Linolsäure oder Oxoalkohole.

Die Verwendung von Polyoxyalkylenglykolmonoalkylethern, insbesondere Polyoxyethylenglykolmonomethylether, oder eines Polymeren eines oder mehrerer C<sub>1</sub>- bis C<sub>4</sub>-Alkylmethacrylate, wie eines Copolymers von Methylmethacrylat und Butylmethacrylat, ist besonders bevorzugt.

Das gewichtsmittlere Molekulargewicht des Stabilisatorblocks beträgt vorzugsweise etwa 250 bis 1 000 000, insbesondere etwa 500 bis 7000.

Als Verknüpfungsstelle für die erfindungsgemäßen polymeren Dispergiermittel dienen übliche Diisocyanate und/oder übliche höher funktionelle Polyisocyanate mit einer mittleren NCO-Funktionalität von 2,0 bis 4, 5. Diese Komponenten können alleine oder im Gemisch vorliegen.

Beispiele für übliche Diisocyanate sind aliphatische Diisocyanate, wie Tetramethylendiisocyanat, Hexamethylendiisocyanat, Octamethylendiisocyanat, Decanamethylendiisocyanat, Dodecamethylendiisocyanat, Tetradecamethylendiisocyanat, Trimethylhexandiisocyanat oder Tetramethylhexandü isocyanat, cycloaliphatische Diisocyanate, wie 1,4-, 1,3- oder 1,2-Diisocyanatocyclohexan, 4,4'-Di(isocyanatocyclohexyl)methan, 1-Isocyanato-3,3,5-trimethyl-5-(isocyanatomethyl)cyclohexan(isphorondiisocyanat) oder 2,4- oder 2,6-Diisocyanato-1-methylcyclohexan sowie aromatische Diisocyanate, sowie 2,4- oder 2,6'-Isolylendiisocyanat, Tetramethylxylylendiisocyanat, p-xylylendiisocyanat, 2,4'- oder 4,4'-Diisocyanatdiphenylmethan, 1,3- oder 1,4-Phenylendiisocyanat, 1-Chlor-2,4-phenylendiisocyanat, 1,5-Naphthylen-diisocyanat, Diphenyl-4,4'-diisocyanat, 4,4'-Diisocyanato-3,3'-dimethylidiphenyl, 3-Methyldiphenylmethan-4,4'-diisocyanat oder Diphenylether-4,4'-diisocyanat. Es können auch Gemische der genannten Diisocyanate vorliegen. Bevorzugt werden hier von aliphatischen Diisocyanaten, insbesondere Hexamethylendiisocyanat und Isphorondiisocyanat.

Als übliche höher funktionelle Polyisocyanate eignen sich beispielsweise Triisocyanate, wie 2,4,6-Triisocyanatotoluol oder 2,4,4'-Triisocyanatodiphenylether oder die Gemische aus Di-, Tri- und höheren Polyisocyanaten, die durch Phosgenierung von entsprechenden Anilin/Formaldehyd-Kondensaten erhalten werden und Methylenbrücken aufweisende Polyphenylpolyisocyanate darstellen.

Von besonderem Interesse sind übliche aliphatische höher funktionelle Polyisocyanate der folgenden Gruppen:

(a) Isocyanatgruppen aufweisende Polyisocyanate von aliphatischen und/oder cycloaliphatischen Diisocyanaten. Besonders bevorzugt sind hierbei die entsprechenden Isocyanato-Isocyanurate auf Basis von Hexamethylendiisocyanat und Isphorondiisocyanat. Bei diesen Isocyanuraten handelt es sich insbesondere um einfache Tris-isocyanatoalkyl- bzw. Triisocyanatocycloalkyl-Isocyanurate, welche cyclische Trimere der Diisocyanate darstellen, oder um Gemische mit ihren höheren, mehr als einen Isocyanurtring aufweisenden Homologen. Die Isocyanato-Isocyanurate haben im Allgemeinen einen NCO-Gehalt von 10 bis 30 Gew.-%, insbesondere 15 bis 25 Gew.-%, und eine mittlere NCO-Funktionalität von 2,6 bis 4,5.

(b) Uretidiondiisocyanate mit aliphatisch und/oder cycloaliphatisch gebundenen Isocyanatgruppen, die sich vorzugsweise von Hexamethylendiisocyanat oder Isphorondiisocyanat ableiten. Bei Uretidiondiisocyanaten handelt es sich um cyclische Dimersisierungsprodukte von Diisocyanaten.

(c) Biuretgruppen aufweisende Polyisocyanate mit aliphatisch gebundenen Isocyanatgruppen, insbesondere Tris(6-isocyanatohexyl)biuret oder dessen Gemische mit seinen höheren Homologen. Diese Biuretgruppen aufweisenden Polyisocyanate haben im Allgemeinen einen NCO-Gehalt von 18 bis 25 Gew.-% und eine mittlere NCO-Funktionalität von 3 bis 4,5.

(d) Urethan- und/oder Allophanatgruppen aufweisende Polyisocyanate mit aliphatisch oder cycloaliphatisch gebundenen Isocyanatgruppen, wie sie beispielsweise durch Umsetzung von überschüssigen Mengen an Hexamethylendiisocyanat oder an Isphorondiisocyanat mit einfachen mehrwertigen Alkoholen, wie Trimethylolpropan, Glycerin, 1,2-Dihydroxypropan oder deren Gemischen erhalten werden können. Diese Urethan- und/oder Allophanatgruppen aufweisenden Polyisocyanate haben im Allgemeinen einen NCO-Gehalt von 12 bis 20 Gew.-% und eine mittlere NCO-Funktionalität von 2,5 bis 3.

(e) Oxadiazintriongruppen enthaltende Polyisocyanate, vorzugsweise von Hexamethylendiisocyanat oder Isphorondiisocyanat abgeleitet. Solche Oxadiazintriongruppen enthaltenden Polyisocyanate sind aus Diisocyanat und Kohlendioxid herstellbar.

(f) Uretonimin-modifizierte Polyisocyanate.

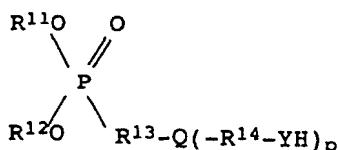
60 Zur Herstellung des erfindungsgemäßen polymeren Dispergiermittels sind aliphatische Diisocyanate und aliphatische höher funktionelle Polyisocyanate besonders bevorzugt. Polyisocyanate mit einer mittleren NCO-Funktionalität von 1,7 bis 5, insbesondere etwa 3, sind besonders bevorzugt.

In einer Ausführungsform der Erfindung handelt es sich bei dem Ankergruppenblock um ein Homopolymer eines unter N-Vinylamiden, N-Vinylactamen, vinyl- oder allylsubstituierten stickstoffhaltigen Heterocyclen ausgewählten Monomers oder ein Copolymer eines oder mehrerer der genannten Monomere und gegebenenfalls weiterer Monomere. Als weitere Monomere kommen z. B. Acrylsäure, Acryl- und Methacrylsäureester, Acrylamid, Methacrylamid und Vinylester in Frage. Die weiteren Monomere stellen vorzugsweise weniger als 50 Mol.-%, insbesondere weniger als 15 Mol.-% der gesamten Monomereinheiten dar. Vorzugsweise umfasst der Ankergruppenblock einpolymerisierte Einheiten von N-

# DE 198 42 952 A 1

Vinylpyrrolidon, N-Vinylcaprolactam, N-Vinylimidazol und/oder N-Vinylformiamid und besteht insbesondere ausschließlich daraus. Es ist weiterhin bevorzugt, dass der Anteil an N-Vinylpyrrolidoneinheiten 50 Mol-% oder höher, bezogen auf die gesamten Monomereinheiten, ist. Die Verwendung von Polyvinylpyrrolidon ist besonders bevorzugt. Weitere geeignete Monomere sind z. B. 2- und 4-Vinylpyridin. Die Polymere von Vinylpyrrolidon und der anderen Vinylverbindungen können durch radikalische Polymerisation nach Verfahren der Lösungs- oder Suspensionspolymerisation unter Einsatz von Radikalbildenden als Initiatoren hergestellt werden. Das Homo- oder Copolymer weist vorzugsweise einen K-Wert von 10 bis 100, insbesondere 10 bis 30 auf. Erfindungsgemäß muss das Homo- oder Copolymer mit einer isocyanatreaktiven Gruppe terminiert sein. Man erreicht dies, indem man die Polymerisation in Wasser oder einem niederen Alkohol, wie z. B. Isopropanol, durchführt. Die Polymerisation kann aber auch in inerten organischen Lösungsmitteln durchgeführt werden, wobei ein Kettenregler, z. B. ein Thioalkanol, insbesondere Mercaptoethanol, verwendet wird. Man kann auch Initiatoren verwenden, die beim Zerfall ein Hydroxyl-Radikal liefern.

In einer anderen Ausführungsform der Erfindung ist der Ankergruppenblock ein organischer Phosphonsäureester, der mindestens eine isocyanatreaktive Gruppe aufweist. Der Phosphonsäureester kann eine oder mehrere Phosphonatgruppen aufweisen. Derartige Verbindungen können z. B. durch die Michaelis-Arbusow-Reaktion hergestellt werden, wobei die isocyanatreaktive Gruppe durch geeignete Wahl der Ausgangsverbindungen eingeführt wird. Vorzugsweise weist der Phosphonsäureester folgende allgemeine Strukturformel auf:



5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

in der

 $\text{R}^{11}$  und  $\text{R}^{12}$  unabhängig voneinander für  $\text{C}_1\text{-C}_4$ -Alkyl, insbesondere  $\text{R}^{11} = \text{R}^{12}$  für Methyl oder Ethyl stehen; $\text{Q}$  für  $\text{NR}_{(2-p)}$  oder  $\text{CR}_{(3-p)}$  steht ( $\text{R} = \text{H}$  oder  $\text{C}_1$ - bis  $\text{C}_8$ -Alkyl); $\text{R}^{13}$  und  $\text{R}^{14}$  unabhängig voneinander für eine chemische Bindung oder für gegebenenfalls mit  $\text{C}_1$ - bis  $\text{C}_8$ -Alkyl oder Aryl substituiertes  $\text{C}_1\text{-C}_{10}$ -Alkylen stehen, das gegebenenfalls durch O, NR, CO, COO, OCO, CONR oder NRCO unterbrochen sein kann; $p$  für 1 oder 2 steht; und

Y die bereits angegebene Bedeutung hat.

Ein bevorzugtes Beispiel eines erfindungsgemäß zu verwendeten Phosphonsäureesters ist N,N-Bis(hydroxyethyl)aminoethyl-phosphonsäurediethylester. Andere Beispiele sind die Dimethyl- oder Diethylester von 3-Hydroxymethylamino-3-oxopropylphosphonsäure, 3-Aminopropylphosphonsäure, 1-Aminopropylphosphonsäure, 2-Aminoctylphosphonsäure, 1-Aminoctylphosphonsäure, 1-Aminobutylphosphonsäure, Hydroxymethylphosphonsäure und 1-Hydroxyethylphosphonsäure.

Die Umsetzung des Di- oder Polyisocyanats mit dem Stabilisatorblock und dem Ankergruppenblock kann zweistufig oder in einer Eintopfreaktion erfolgen. Vorzugsweise erfolgt die Umsetzung jedoch zweistufig, wobei in einer ersten Stufe das Di- oder Polyisocyanat mit dem Stabilisatorblock umgesetzt wird. Die Umsetzung kann in Substanz oder in einem Lösungsmittel erfolgen, wobei die Umsetzung in einem Lösungsmittel, wie Aceton, THF, Toluol, Dioxan, bevorzugt ist. Wenn der Stabilisatorblock durch Polymerisation einer ethylenisch ungesättigten Verbindung hergestellt worden ist, kann die Umsetzung des Stabilisatorblocks mit dem Di- oder Polyisocyanat vorteilhaft im gleichen Lösungsmittel wie die radikalische Polymerisation durchgeführt werden. Die Reaktion kann ohne Katalysator oder bevorzugt in Anwesenheit eines Katalysators, wie einem tertiären Amin, insbesondere Triethylamin, oder einem Metallsalz, insbesondere Zinnoctoat oder Bleioctoat, oder einer metallorganischen Verbindung, wie Dibutylzinnlaurat oder Titanitetramethylat durchgeführt werden. Die Umsetzung kann im Allgemeinen bei einer Temperatur von Raumtemperatur bis 125°C, insbesondere 40 bis 90°C, durchgeführt werden.

Das Umsetzungsprodukt kann aus dem Reaktionsgemisch nach bekannten Verfahren, z. B. durch Extraktion oder Fällung, isoliert werden. Vorzugsweise wird es jedoch ohne Isolierung mit dem Ankergruppenblock umgesetzt. Die Umsetzung mit dem Ankergruppenblock kann lösungsmittelfrei oder vorteilhaft in Gegenwart eines organischen Lösungsmittels, insbesondere in dem Lösungsmittel, in dem die Umsetzung des Di- oder Polyisocyanats mit dem Stabilisatorblock erfolgte, durchgeführt werden. Die Reaktion kann katalysiert werden, wobei die vorstehend angegebenen Katalysatoren Verwendung finden können.

Der Stabilisatorblock wird vorzugsweise in einer Menge eingesetzt, die zur Reaktion mit 5 bis 80% der Isocyanatgruppen des Polyisocyanats ausreicht, und der Ankergruppenblock wird vorzugsweise in einer Menge eingesetzt, die zur Reaktion mit 5 bis 80% der Isocyanatgruppen des Polyisocyanats ausreicht. Insbesondere wird ein Di- oder Polyisocyanat der Funktionalität n mit solchen Mengen an Stabilisator- und Ankergruppenblock umgesetzt, dass auf 1 mol Di- oder Polyisocyanat etwa 1 mol Stabilisatorblock und (n-1) mol Ankergruppenblock entfallen. In einer bevorzugten Ausführungsform wird ein im Mittel trifunktionelles Isocyanat mit etwa 1 mol Stabilisatorblock und etwa 2 mol Ankergruppenblock umgesetzt. Es ist bevorzugt, nach der Umsetzung mit dem Stabilisatorblock die Zahl der freien Isocyanatgruppen, z. B. nach DIN EN 1242, zu bestimmen und den Ankergruppenblock in einer Menge zuzugeben, die zur Absättigung der freien Isocyanatgruppen ausreichend ist. Alternativ kann der Ankergruppenblock in einer zur Absättigung der freien Isocyanatgruppen nicht ausreichenden Menge zugegeben werden. Die verbleibenden Isocyanatgruppen können dann mit Wasser oder anderen Reagenzien unter Ausbildung von Harnstoff-, Carbamat- oder Thiocarbamatbindungen umgesetzt werden.

Die erfindungsgemäßen polymeren Dispergiermittel eignen sich als Einzelsubstanz oder im Gemisch besonders zur Benetzung, Dispergierung und Stabilisierung von Pigmenten in wässrigen oder lösemittelhaltigen Suspensionen. Es hat

# DE 198 42 952 A 1

sich gezeigt, dass die erfundungsgemäßen Dispergiermittel zu einer guten Fixierung der Pigmente an insbesondere cellulösen Fasern führen, was durch hervorragende Nass- und Trockenabriebfestigkeiten belegt wird. Die Pigmente können unter Buntpigmenten oder magnetischen Pigmenten ausgewählt sein. Beispiele für geeignete Pigmente sind dabei organische Pigmente in Form von

- 5 Monoazopigmenten, wie C.I. Pigment Brown 25; C.I. Pigment Orange 5, 13, 36 und 67; C.I. Pigment Red 1, 2, 3, 5, 8, 9, 12, 17, 22, 23, 31, 48 : 1, 48 : 2, 48 : 3, 48 : 4, 49, 49 : 1, 52 : 2, 53, 53 : 1, 53 : 3, 57 : 1, 63, 251, 112, 146, 170, 184, 210 und 245; C.I. Pigment Yellow 1, 3, 73, 74, 65, 97, 151 und 183; Disazopigmenten, wie C.I. Pigment Orange 16, 34 und 44; C.I. Pigment Red 144, 166, 214 und 242; C.I. Pigment Yellow 12, 13, 14, 16, 17, 81, 83, 106, 113, 126, 127, 155, 174, 176 und 188; Anthanthronepigmenten, wie C.I. Pigment Red 168 (C.I. Vat Orange 3); Anthrachinonpigmenten, 10 wie C.I. Pigment Yellow 147 und 177, C.I. Pigment Violet 31; Anthrapyridinidinpigmenten, wie C.I. Pigment Yellow 108 (C.I. Vat Yellow 20); Chinacridonpigmenten, wie C.I. Pigment Red 122, 202 und 206; C.I. Pigment Violet 19; Chinophthalonpigmenten, wie C.I. Pigment Yellow 138; Dioxazinpigmenten, wie C.I. Pigment Violet 23 und 37; Flavanthronepigmenten, wie C.I. Pigment Yellow 24 (C.I. Vat Yellow 1); Indanthronepigmenten, wie C.I. Pigment Blue 60 (C.I. Blue 4) und 64 (C.I. Vat Blue 6); Isoindolinpigmenten, wie C.I. Pigment Orange 69; C.I. Pigment Red 260; C.I. Pigment Yellow 15 139 und 185; Isoindolinonpigmenten, wie C.I. Pigment Orange 61; C.I. Pigment Red 257 und 260; C.I. Pigment Yellow 109, 110, 173 und 185; Isoviolanthronepigmenten, wie C.I. Pigment Violet 31 (C.I. Vat Violet 1); Metallkomplexpigmenten, wie C.I. Pigment Yellow 117, 150 und 153; C.I. Pigment Green 8; Perinonpigmenten, wie C.I. Pigment Orange 43 (C.I. Vat Orange 7y; C.I. Pigment Red 194 (C.I. Vat Red 15); Perylenpigmenten, wie C.I. Pigment Black 31 und 32; C.I. Pigment Red 123, 149, 178 179 (C.I. Vat Red 23), 190 (C.I. Vat Red 29) und 224; C.I. Pigment Violet 29; Phthalocyaninpigmenten, wie C.I. Pigment Blue 15, 15 : 1, 15 : 2, 15 : 3, 15 : 4, 15 : 6 und 16; C.I. Pigment Green 7 und 36; Pyranthronepigmenten, wie C.I. Pigment Orange 51; C.I. Pigment Red 216 (C.I. Vat Orange 4); Thioindigopigmenten, wie C.I. Pigment Red 88 und 181 (C.I. Vat Red 1); C.I. Pigment Violet 38 (C.I. Vat Violet 3); Triarylcarbonumpigmenten, wie C.I. Pigment Blue 1, 61 und 62; C.I. Pigment Green 1; C.I. Pigment Red 81, 81 : 1 und 169; C.I. Pigment Violet 1, 2, 3 und 27; sowie C.I. Pigment Black 1 (Anilinschwarz); C.I. Pigment Yellow 101 (Aldazingelb); C.I. Pigment Brown 22; 25 Küpenfarbstoffe (außer den bereits oben genannten), wie C.I. Vat Yellow 2, 3, 4, 5, 9, 10, 12, 22, 26, 33, 37, 46, 48, 49 und 50; C.I. Vat Orange 1, 2, 5, 9, 11, 13, 15, 19, 26, 29, 30 und 31; C.I. Vat Red 2, 10, 12, 13, 14, 16, 19, 21, 31, 32, 37, 41, 51, 52 und 61; C.I. Vat. Violet 2, 9, 13, 14, 15, 17 und 21; C.I. Vat Blue 1 (C.I. Pigment Blue 66), 3, 5, 10, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 25, 26, 29, 30, 31, 35, 41, 42, 43, 64, 65, 66, 72 und 74; C.I. Vat Green 1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 13, 14, 17, 26, 29, 30, 31, 32, 33, 40, 42, 43, 44 und 49; C.I. Vat Brown 1, 3, 4, 5, 6, 9, 11, 17, 25, 32, 33, 35, 38, 39, 41, 42, 44, 45, 30 49, 50, 55, 57, 68, 72, 73, 80, 81, 82, 83 und 84; C.I. Vat Black 1, 2, 7, 8, 9, 13, 14, 16, 19, 20, 22, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 36, 56, 57, 58, 63, 64 und 65; anorganische Pigmente, in Form von Weißpigmenten, wie Titandioxid (C.I. Pigment White 6), Zinkweiß, Farbenzinkoxid; Zinksulfid, Lithopone; Bleiweiß; Schwarzpigmente, wie Eisenoxidschwarz (C.I. Pigment Black 11), Eisen-Mangan-Schwarz, Spinellschwarz (C.I. Pigment Black 27); Ruß (C.I. Pigment Black 7); Buntpigmente, wie Chromoxid, Kobaltblau (C.I. Pigment Blue 28 und 36); Ultramarinblau; Eisenblau (C.I. Pigment Blue 27); Manganblau; Ultramarinviolett; Kobalt- und Manganviolett; Eisenoxidrot (C.I. Pigment Red 101); Cadmiumsulfoselenid (C.I. Pigment Red 108); Molybdatrot (C.I. Pigment Red 104); Ultramarinrot; Eisenoxidbraun, Mischbraun, Spinell- und Korundphasen (C.I. Pigment Brown 24, 29 und 31), Chromorange; Eisenoxidgelb (C.I. Pigment Yellow 42); Nickeltitangelb (C.I. Pigment Yellow 53; C.I. Pigment Yellow 157 und 164); Chromtitangelb; Cadmiumsulfid und Cadmiumzinksulfid (C.I. Pigment Yellow 37 und 35); Chromgelb (C.I. Pigment Yellow 34), Zinkgelb, Erdalkalichromate; Neapelgelb; Bismutvanadat (C.I. Pigment Yellow 184); Interferenzpigmente, wie Metalleffektpigmente auf der Basis beschichteter Metallplättchen; Perlglanzpigmente auf der Basis metalloxidbeschichteter Glimmerplättchen; Flüssigkristallpigmente.

Als magnetische Pigmente kommen die üblichen oxidischen Pigmente, wie  $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\gamma\text{-Fe}_3\text{O}_4$ , und  $\text{CrO}_2$  oder metallische Pigmente, wie Fe, Co, Ni in Betracht. Diese Pigmente spielen bei der Herstellung magnetischer Aufzeichnungsmaterialien eine Rolle. Dazu werden die Pigmentzubereitungen aus einem magnetischen Pigment und dem erfundungsgemäßen Dispergiermittel, gegebenenfalls mit Füllstoffen, in einer Mischung aus einem Lösungsmittel oder Verdünnungsmittel, einem Bindemittel und weiteren Zusatzstoffen, wie einem Gleitmittel, dispergiert und auf eine unmagnetische Trägerschicht aufgetragen.

50 Zweckmäßigerweise werden die Pigmente zunächst mit dem erfundungsgemäßen Dispergiermittel in eine geeignete Gebrauchsform, eine Pigmentzubereitung, überführt. Die Pigmentzubereitungen können unmittelbar einer Anwendung, z. B. als Druckpaste oder Tinte, zugeführt werden oder zur Herstellung einer Gebrauchsform, z. B. einer Schreib- oder Ink-Jet-Tinte, verwendet werden. Die Pigmentzubereitungen lassen sich einfach und ohne unerwünschte Flokkulation in wässrige oder organische Systeme einarbeiten. Zur Herstellung der Pigmentzubereitungen werden die Pigmente mit den erfundungsgemäßen Dispergiermitteln und gegebenenfalls weiteren Zusatzstoffen in Gegenwart eines Verdünnungsmittels, wie vorzugsweise Wasser, vermischt. Zur sogenannten Flüssigpräparation, bei der die Feinverteilung des Pigments in Gegenwart relativ großer Mengen Verdünnungsmittel erfolgt, sind insbesondere Dissolver zur Vordispersierung und Rührwerksgummimühlen geeignet, wie Perlühren allgemein und solche mit kleinen Mahlperlen (mit z. B. 0,3 mm Durchmesser), wie die Doppelzylindermühlen (DCP-Super Flow®) von den Draiswerken GmbH, Mannheim, oder die Zentrifugalwirbelbettmühlen (ZWM) von Netsch Gerätebau GmbH, Selb. Auf diese Weise werden feinteilige und niedrigviskose Pigmentzubereitungen erhalten. Im Vergleich zu üblichen Dispergiermitteln führt das erfundungsgemäße Dispergiermittel zu vorteilhaft hohen Fließfähigkeiten und einem stabilen Lagerverhalten. Beim Aufbewahren von unter Verwendung des erfundungsgemäßen Dispergiermittels hergestellten Pigmentzubereitungen wurde über Monate hinweg kein Absetzen vom Pigment beobachtet. Das erfundungsgemäße Dispergiermittel ist außerdem für eine Vielzahl unterschiedlicher Pigmente universell anwendbar.

65 Alternativ kann das Pigment mit dem Dispergiermittel, gegebenenfalls unter Erwärmung, zu einer plastischen Masse verarbeitet werden. Hierfür sind insbesondere Misch- und Plastifiziermaschinen, wie Kneter, Extruder und/oder Walzenstühle, geeignet. Das nach der Dispergierung in der Pigmentzubereitung enthaltene Pigment sollte möglichst feinzeitig

# DE 198 42 952 A 1

sein. Bevorzugt haben 95% besonders bevorzugt 99%, der Pigmentteilchen eine Teilchengröße < 1 µm, vorzugsweise < 0,5 µm.

Die erfundungsgemäßen Pigmentzubereitungen enthalten in der Regel 0,1 bis 35 Gew.-%, bevorzugt 0,1 bis 20 Gew.-%, besonders bevorzugt 0,2 bis 10 Gew.-%, Pigment.

Wasser stellt den Hauptbestandteil der erfundungsgemäßen Pigmentzubereitungen dar. Sein Gehalt beträgt in der Regel 35 bis 90 Gew.-%, bevorzugt 45 bis 80 Gew.-%.

Vorzugsweise enthalten die erfundungsgemäßen Pigmentzubereitungen außerdem ein Feuchthaltemittel. Als Feuchthaltemittel eignen sich neben mehrwertigen, insbesondere 3 bis 8 Kohlenstoffatome enthaltenden Alkoholen, wie Glycerin, Erythrit, Pentaerythrit, Pentit, wie Arabit, Adonit und Xylit, und Hexiten, wie Sorbit, Mannit und Dulcit, vor allem Polyalkylenglykole und Polyalkylenglykolmonoalkylether, worunter auch die niederen (Di-, Tri- und Tetra-)Alkylenglykole und Alkylenglykolether verstanden werden sollen. Bevorzugt weisen diese Verbindungen mittlere Molekulargewichte von 100 bis 1500 auf, wobei Polyethylenglykole und Polyethylenglykolether mit einem mittleren Molekulargewicht von < 800 besonders bevorzugt sind.

Beispiele für diese Feuchthaltemittel sind Di-, Tri- und Tetraethylenglykol, Diethylenglykolmonomethyl-, -ethyl-, -propyl und -butylether und Trimethylenglykolmonomethyl-, -ethyl-, -propyl- und -butylether. Weiterhin geeignet sind Pyrrolidon und N-Alkylpyrrolidone, wie N-Methylpyrrolidon, die zusätzlich das Eindringen der Tinte in das Substratmaterial (z. B. Papier) unterstützen. Beispiele für besonders bevorzugte Feuchthaltemittel sind Mono-, Di- und Triethylenglykolmonobutylether und N-Methylpyrrolidon. Der Anteil des Feuchthaltemittels an den erfundungsgemäßen Pigmentzubereitungen beträgt in der Regel 0,1 bis 35 Gew.-%, insbesondere 5 bis 25 Gew.-%. Dabei ist oft die Verwendung von Kombinationen der genannten Feuchthaltemittel zweckmäßig. Besonders geeignet ist z. B. eine Kombination von N-Methylpyrrolidon und Triethylenglykolmonobutylether.

Selbstverständlich können die erfundungsgemäßen Pigmentzubereitungen weitere Hilfsmittel, wie sie insbesondere für (wässrige) Ink-Jet-Tinten und in der Druck- und Lackindustrie üblich sind, enthalten. Genannt seien z. B. Konservierungsmittel (wie 1,2-Benzisothiazolin-3-on und dessen Alkalimetallsalze, Glutardialdehyd und/oder Tetramethylolacetyl-harnstoff), Antioxidantien, Entgaser/Entschäumer (wie Acetylendiole und ethoxylierte Acetylendiole, die üblicherweise 20 bis 40 mol Ethylenoxid pro mol Acetylendiol enthalten und gleichzeitig auch dispergierend wirken oder Phosphorsäure-/Alkoholgemische), Mittel zur Regulierung der Viskosität, Verlaufshilfsmittel, Benetzer, Antiabsetzmittel, Glanzverbesserer, Gleitmittel, Haftverbesserer, Hautverhinderungsmittel, Mattierungsmittel, Emulgatoren, Stabilisatoren, Hydrophobiermittel, Lichtschutzadditive, Griffverbesserer und Antistatikmittel. Wenn diese Mittel Bestandteil der erfundungsgemäßen Pigmentzubereitungen sind, beträgt ihre Gesamtmenge in der Regel ≤ 1 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht der Zubereitung.

Die erfundungsgemäßen Pigmentzubereitungen weisen üblicherweise eine dynamische Viskosität von 1 bis 20 mm<sup>2</sup>/sec, vorzugsweise 1 bis 5 mm<sup>2</sup>/sec auf.

Die Oberflächenspannung der erfundungsgemäßen Pigmentzubereitungen beträgt in der Regel 20 bis 70 mN/m, vorzugsweise 35 bis 60 mN/m.

Der pH-Wert der erfundungsgemäßen Pigmentzubereitungen liegt im Allgemeinen bei 5 bis 11, vorzugsweise bei 7 bis 9.

Bei der Herstellung der erfundungsgemäßen Pigmentzubereitungen geht man zweckmässigerweise wie folgt vor: Man mischt das Pigment, beispielsweise in Form eines wasserhaltigen Presskuchens oder in Form eines trockenen Pigmentpulvers, zusammen mit einem oder mehreren erfundungsgemäßen Dispergiernmitteln in Gegenwart von Wasser und dispergiert in einer geeigneten Apparatur vor. Die erhaltene Mischung mahlt man anschließend in einer Mühle, um die gewünschte Pigmentteilchengrößerverteilung einzustellen, und gibt dann weitere Hilfsmittel zu. Schließlich nimmt man die Endeinstellung der Zubereitung vor, indem man noch entsprechende Mengen Wasser und gegebenenfalls ein oder mehrere Feuchthaltemittel sowie gegebenenfalls weitere Hilfsmittel zusetzt und nach dem Mischen mit einer Filtrierzvorrichtung mit Feinabtrennung im Bereich von in der Regel 10 bis 1 µm und vorzugsweise anschließend mit einer weiteren Filtrierzvorrichtung mit Feinabtrennung im Bereich von 1 bis 0,5 µm fixiert.

Die erfundungsgemäßen Pigmentzubereitungen können vorteilhaft in dem ebenfalls erfundungsgemäßen Verfahren zum Bedrucken von flächigen oder dreidimensional gestalteten Substraten nach dem Tintenstrahldruck-(Ink-Jet-)Verfahren eingesetzt werden, welches dadurch gekennzeichnet ist, dass man die Pigmentzubereitungen auf das Substrat aufdrückt und den erhaltenen Druck anschließend fixiert.

Beim Ink-Jet-Verfahren werden die üblicherweise wässrigen Tinten in kleinen Tröpfchen direkt auf das Substrat gesprührt. Man unterscheidet dabei ein kontinuierliches Verfahren, bei dem die Tinte gleichmäßig durch eine Düse gepresst und durch ein elektrisches Feld, abhängig vom zu druckenden Muster, auf das Substrat gelenkt wird, und ein unterbrochenes Tintenstrahl- oder "Drop-on-Demand"-Verfahren, bei dem der Tintenausstoß nur dort erfolgt, wo ein farbiger Punkt gesetzt werden soll. Bei dem letztgenannten Verfahren wird entweder über einen piezoelektrischen Kristall oder eine beheizte Kanüle (Bubble- oder Therino-Jet-Verfahren) Druck auf das Tintensystem ausgeübt und so ein Tintentropfen herausgeschleudert. Solche Verfahrensweisen sind in Text. Chem. Color, Band 19 (8), Seiten 23 bis 29, 1987, und Band 21 (6), Seiten 27 bis 32, 1989, beschrieben.

Besonders geeignet sind die erfundungsgemäßen Pigmentzubereitungen als Tinten für das Bubble-Jet-Verfahren und für das Verfahren mittels eines piezoelektrischen Kristalls.

Die erfundungsgemäßen Pigmentzubereitungen können auf alle Arten von Substratmaterialien gedruckt werden. Als Substratmaterialien seien z. B.

- celluloschaltige Materialien, wie Papier, Pappe, Karton, Holz und Holzwerkstoffe, die auch lackiert oder anderweitig beschichtet sein können,
- metallische Materialien, wie Folien, Bleche oder Werkstücke aus Aluminium, Eisen, Kupfer, Silber, Gold, Zink oder Legierungen dieser Metalle, die lackiert oder anderweitig beschichtet sein können,
- silikatische Materialien, wie Glas, Porzellan und Keramik, die ebenfalls beschichtet sein können,

# DE 198 42 952 A 1

- polymere Materialien jeder Art, wie Polystyrol, Polyamide, Polyester, Polyethylen, Polypropylen, Melaminharze, Polyacrylate, Polyacrylnitril, Polyurethane, Polycarbonate, Polyvinylchlorid, Polyvinylalkohole, Polyvinylacetate, Polyvinylpyrrolidone und entsprechende Copolymeren und Blockcopolymere, biologisch abbaubare Polymere und natürliche Polymere wie Gelatine,
- 5 - textile Materialien, wie Fasern, Garne, Zwirne, Maschenware, Webware, Non-wovens und konfektionierte Ware aus Polyester, modifiziertem Polyester, Polyestermischgewebe, cellulosehaltigen Materialien, wie Baumwolle, Baumwollmischgewebe, Jute, Flachs, Hanf und Ramie, Viskose, Wolle, Seide, Polyamid, Polyamidmischgewebe, Polyacrylnitril, Triacetat, Acetat, Polycarbonat, Polypropylen, Polyvinylchlorid, Polyester mikrofasern und Glasfasergewebe,
- 10 - Leder, sowohl Naturleder als auch Kunstleder, als Glatt-, Nappa- oder Veloursleder,
- Lebensmittel und Kosmetika  
genannt.

Das Substratmaterial kann dabei flächig oder dreidimensional gestaltet sein und sowohl vollflächig als auch bildmäßig mit den erfundungsgemäßen Pigmentzubereitungen bedruckt werden.

Die erfundungsgemäßen Pigmentzubereitungen zeichnen sich als Ink-Jet-Tinten mit insgesamt vorteilhaften Anwendungseigenschaften, vor allem gutem Laufverhalten, aus und ergeben Drucke hoher Reib-, Nassreiß-, Licht- und Wascherechtheit.

Die Pigmentzubereitungen eignen sich auch hervorragend zur Herstellung von Schreibtinten und von Tönen, insbesondere von wässrigen, flüssigen Tonern und von pulverförmigen Tonern. Die Toner können dabei z. B. konventionell durch Mischen, Kneten, Mahlen und Sichten von Pigmenten mit den polymeren Dispergiermitteln hergestellt werden. Die Erfindung wird nun durch die folgenden Beispiele näher veranschaulicht.

## Beispiele

25

### Beispiel 1

Monomethylpolyethylenglykol (MG 2000, 1 mol) wird in Aceton gelöst (35%ige Lösung). Die Lösung wird auf 50°C erwärmt und man gibt ein trifunktionelles Isocyanat (1 mol) sowie Dibutylzinnindilaurat als Katalysator dazu. Entsprechend dem verbleibenden Isocyanatgehalt wird anschließend OII-monofunktionalisiertes Polyvinylpyrrolidon (PVP) (K-Wert etwa 17) zugegeben. Die Reaktion wird fortgesetzt, bis keine Isocyanatgruppen mehr nachzuweisen sind.

### Beispiel 2

35

Methylmethacrylat (2,2 mol) und Butylmethacrylat (1,5 mol) werden mit Azoisobutyronitril (AIBN) in THF polymerisiert. Als Regler wird Thioethanol (0,12 mol) zugesetzt. Zu dieser Lösung werden ein trifunktionelles Isocyanat (0,12 mol), gelöst in THF, sowie Dibutylzinnindilaurat gegeben. Die Lösung wird mit THF auf einen Feststoffgehalt von 50% eingestellt. Entsprechend dem verbleibenden Isocyanatgehalt wird OH-terminiertes Polyvinylpyrrolidon (K-Wert etwa 17, 50%ig in Methylisobutylketon) zugesetzt. Die Reaktion wird fortgesetzt, bis keine Isocyanatgruppen mehr nachzuweisen sind.

### Beispiel 3

45

25 g Ölsäure werden zusammen mit 2 Tropfen Dibutylzinnindilaurat auf 155°C erhitzt und 174 g  $\epsilon$ -Caprolacton sowie 4 Tropfen Dibutylzinnindilaurat zugetropft. Der Ansatz wird 22 h auf 160°C gehalten. 22 g dieses Polymers werden zusammen mit 5,7 g Basonat HB 100 in Tetrahydrofuran gelöst und auf 65°C erwärmt. Nach 2,5 h werden 60 g Polyvinylpyrrolidon (K-Wert etwa 17), in Tetrahydrofuran gelöst, zugegeben und die Mischung weitere 16 h auf etwa 70°C gehalten.

### Beispiel 4

50

Monomethylpolyethylenglykol (MG 2000; 1 mol) wird in Tetrahydrofuran gelöst (45%ige Lösung). Die Lösung wird auf 50°C erwärmt und man gibt ein trifunktionelles Isocyanat (1 mol) sowie Dibutylzinnindilaurat als Katalysator dazu. Entsprechend dem verbleibenden Isocyanatgehalt wird anschließend N,N-Bis(hydroxyethyl)-aminomethyl-diethylphosphonat (Fyrol® 6, Akzo; etwa 2 mol; 50%ig in THF) zugesetzt. Die Reaktion wird fortgesetzt bis keine Isocyanatgruppen mehr nachzuweisen sind.

### Beispiel 5

60

54 g C<sub>13</sub>/C<sub>15</sub>-Oxoalkohol werden zusammen mit 5 Tropfen Dibutylzinnindilaurat vorgelegt und 500 g  $\epsilon$ -Caprolacton zusammen mit 10 Tropfen Dibutylzinnindilaurat bei 160°C zugetropft. Der Ansatz wird 9 h auf 160°C gehalten. 22 g dieses Polymers werden zusammen mit 5,7 g Basonat IIB 100 in Tetrahydrofuran gelöst und auf 65°C erwärmt. Nach 2,5 h werden 60 g Polyvinylpyrrolidon (K-Wert etwa 17), in Tetrahydrofuran gelöst, zugegeben und die Mischung weitere 16 h auf etwa 70°C gehalten.

### Beispiel 6

65

Durch Flüssigpräparation wurden verschiedene Pigmentzubereitungen hergestellt. Hierzu wurden jeweils 22,5 g (berechnet als Trockengewicht) Isoindolingerb (P.Y. 185) oder Ca-verlacktes BONS-Pigment (P.R. 57 : 1), 30 g Kupfer-

# DE 198 42 952 A 1

phthalocyaninblau (P.B. 15 : 3) in Form von Presskuchen, 22,5 g Chinophthalongelb (P.Y. 138), 22,5 g Naphthol AS Rot (P.R. 146), 22,5 g Chinacridonrot (P.R. 122) oder 30 g farbtiefe Rufe (P.B. 7) in Form von Pigmentpulver mit 11,25 g (bzw. 15 g beim P.B. 7) Dispergierharz gemäß Beispiel 4 oder 1 und 3 g Polyethylenglykol (mittleres Molekulargewicht 400) sowie 1,5 g Fungizid (Proxel® XL2 von Zeneca) unter Zusatz von vollentsalztem Wasser in Ansätzen von 150 g vermischt und in einer Rührwerkskugelmühle mit jeweils 1000 g Zirkonoxid-Perlen (Yttrium-stabilisiert; 0,3 bis 0,4 mm Durchmesser) dispergiert. Bei den Anreibungen von Rußpigmenten wurde an Stelle von Polyethylenglykol jeweils 1,2 g Propylenglykol zugesetzt. Die Nassmahlungen der einzelnen Pigmente erfolgten jeweils in einer vertikalen Rührwerkskugelmühle mit Doppelmahlscheibe bei 10 m/s Umfangsgeschwindigkeit. Zur Vermeidung von Schaumbildung wurde während der Dispergierung Antischaummittel (auf der Basis eines handelsüblichen Phosphorsäureestergemisches) in Mengen von bis zu 0,15 g hinzugegeben. Die Pigmentkonzentrationen und die mit dem Ultra Particle Analyser (UPA) von Leeds & Northrup gemessenen Teilchengrößen für die Pigmentzubereitungen sind in der nachfolgenden Tabelle 1 angegeben.

## Beispiel 7

Weiterhin wurden Knetversuche durchgeführt, in denen das Pigment in Form von Presskuchen oder in Form von Pulver mit dem Harz zunächst im Kneter vermischt und zu einer knehbaren Masse geformt wurde (für wässrigen Presskuchen wurden hierfür bis zu 2 Stunden benötigt). Anschließend wurde die dann gut knehbare Masse bei ca. 140°C 2 Stunden lang geknetet.

Es wurden auf diese Weise jeweils Pigmentpräparationen von 44 Gew.-% durch Heißknetung im IKA®-Kneter (von Jahnke und Kunkel) hergestellt. Nach Abkühlung und mechanischer Zerkleinerung der Festharzpräparationen konnten diese durch Verdünnung und Lösung mit vollentsalztem Wasser in neutrale wässrige Pigment-Dispersionen überführt werden. Durch Trockenmahlung mit einer Strahlmühle konnten aber auch Pulverpräparationen für den Einsatz als Toner erzeugt werden.

Mit einem Presskuchen auf Basis von β-Kupferphthalocyanin Blau (45,6 Gew.-%, berechnet trocken P.B. 15 : 3) wurde mit Dispergierharz nach Beispiel 1 eine Harz-Präparation mit einem Pigmentgehalt von 45,2 Gew.-% durch Heißknetung hergestellt. Es wurden 120 g Harz in den IKA®-Kneter gegeben und bei 120°C aufgeschmolzen, danach wurden 219,3 g Pigmentpresskuchen hinzugegeben und die Temperatur auf bis zu 150°C erhöht. Nach ca. 1 Stunde war das Wasser abgedampft und es entstand eine zähe Knetmasse. Diese Masse wurde über 2 Stunden bei 120°C geknetet und zwischendurch Proben gezogen. Nach Abkühlung wurden die Produkte zerkleinert und in VE-Wasser in neutrale Flüssigpräparationen überführt. Teilchengrößenmessungen zeigen bereits nach 60 Minuten Knetdauer eine sehr hohe Feinverteilung des Pigmentes.

Mit einem Pigmentpulver auf Basis Chinophthalon Gelb (P.Y. 138) wurde mit Dispergierharz nach Beispiel 1 im IKA-Kneter eine Festharzpräparation mit einem Pigmentgehalt von 44 Gew.-% hergestellt. Es wurden 120 g Harz in den Kneter gegeben und bei 120°C aufgeschmolzen, danach wurden 95,5 g Pigment eingefüllt und innerhalb von 5 Minuten in eine weiche Knetmasse überführt. Um eine stärkere Knetwirkung zu erreichen, wurde der Thermostat des Kneters in 15 Minuten von 120°C auf 50°C eingestellt. Die Knetmasse wurde sehr zähviskos und 2 Stunden geknetet, wobei alle 30 Minuten Proben gezogen wurden. Die abgekühlte Masse wurde mechanisch zerkleinert und mit vollentsalztem Wasser in eine neutrale Flüssigpräparation überführt. Teilchengrößenmessungen zeigen eine ständige Zunahme der Feinheit mit steigender Knetzeit mit der gewünschten hohen Feinheit zum Versuchsende.

## Beispiel 8

Die in Beispiel 6 erhaltenen Pigmentzubereitungen wurden durch Zusatz von Wasser und Tributylglykol in Tinten überführt. Die fertigen Tinten enthielten 3% Farbpigmente und 10% Tributylglykol. Darüber hinaus wurden am Beispiel von Isoindolin Gelb (P.Y. 185 aus Tabelle 1) wässrige Tinten (Pigmentierung: 3 Gew.-%) mit weiteren Lösungsmitteln (jeweils 10 Gew.-%), wie Dipropylenglykol, 2-Ethyl-2-(hydroxymethyl)-1,3-propandiol oder Pyrrolidon hergestellt (Tabelle 2). Die Tinten wurden zur Erstellung von Ausdrucken mit einem Tintenstrahldrucker (HP Deskjet 600) auf einem nicht gestrichenen Papier (plain paper) vom Typ Intercopy Laser Copier und auf einem beschichteten Papier vom Typ Epson 720 dpi Ink Jet Paper eingesetzt. An den erhaltenen Ausdrucken wurde die optische Dichte mit einem Spektralflash SF 600 Plus-CT (mit Ulbrichtkugel) von Datacolor im Absorptionsmaximum ermittelt. Die Ergebnisse sind in den nachstehenden Tabellen 1 und 2 angegeben. Die Wasserechtheit der Ausdrucke wurde ermittelt, indem in einer einheitlich bedruckten Fläche zwei parallele Schnitte und senkrecht hierzu ebenfalls zwei parallele Schnitte durchgeführt wurden. Hierdurch wurde in der Mitte der Fläche ein Quadrat ausgeschnitten, das 5 Minuten lang bei 200 U/min in 500 ml destilliertem Wasser gerührt wurde. Nach dem Trocknen wurde das ausgeschnittene Quadrat wieder in die Lücke zurückgesetzt. Es wurde die optische Dichte des ausgewaschenen Quadrats und der unbehandelten Umgebung gemessen. Bei allen Versuchen erreichte die optische Dichte des ausgewaschenen Quadrats im Rahmen der Messgenauigkeit die optische Dichte der unbehandelten Umgebung. Der Nassabriebversuch erfolgte mit einem feuchten Papiertuch unter leichtem Druck. Bei keiner Tinte wurde ein sichtbarer Abrieb festgestellt.

6  
5  
4  
3  
2  
1  
0  
5  
10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55  
60  
65

Tabelle 1: Wässrige Pigmentzubereitungen durch Dispergierung in einer Rührwerkskugelmühle, Teilchengrößen verdünnter Suspensionen sowie optische Dichten von Ink-Jet-Tinten  
(Pigmentierung: 3 Gew.-%)

Pigmentzubereitung nach Dispergierversuch	Colour-Index-Name	Pigmentkonzentration [Gew.-%]	Dispergiermittel Beispiel	Teilchengröße		Optische Dichte einer Tinteneinstellung	
				Peak [nm]	Median [nm]	auf Inter-copy Laser Copier	auf Epson 720 dpi Ink Jet Paper
1	Pigment Yellow 185	15	4	158	130	0,88	1,29
2	Pigment Yellow 185	15	1	36	70	0,80	1,21
3	Pigment Rot 57:1	15	1	158	106	0,82	1,30
4	Pigment Blue 15:3	20	4	n. b.	n. b.	0,88	1,36
5	Pigment Blue 15:3	15	1	172	140	0,79	1,32
6	Pigment Rot 146	15	4	158	144	0,85	1,35
7	Pigment Rot 146	15	1	172	168	0,85	1,28
8	Pigment Rot 122	15	4	122	89	0,84	1,28
9	Pigment Rot 122	15	1	111	109	0,85	1,29
10	Pigment Yellow 138	15	1	187	190	0,82	1,27
11	Pigment Yellow 138	15	4	204	186	0,81	1,26
12	Pigment Black 7	20	4	86	81	0,79	1,41
13	Pigment Black 7	20	1	79	78	0,88	1,44

n. b. = nicht bekannt

Tabelle 2: Ink-Jet-Tinten aus wässrigen Isoindolin-Pigmentzubereitungen (Pigment Yellow 185),  
eingestellt mit verschiedenen Lösungsmitteln und Wasser (Pigmentierung: 3 Gew.-%)

Pigmentzuberei- tung nach Disper- gierversuch	Dispergier- mittel Beispiel	Lösungsmittel 10 Gew.-%	Optische Dichte einer Tinteneinstel- lung		5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65
			auf Intercopy La- ser Copier	auf Epson 720 dpi Ink Jet Paper	
1	4	Butyltriglykol	0,88	1,29	
1	4	Dipropylenglykol	0,81	1,27	
1	4	2-Ethyl-3-(hydroxyme- thy1)-1-3-propandiol	0,80	1,24	
1	4	Pyrrolidinon	0,93	1,27	
2	1	Butyltriglykol	0,80	1,21	
2	1	Dipropylenglykol	0,83	1,28	
2	1	2-Ethyl-2-(hydroxyme- thy1)-1-3-propandiol	0,89	1,28	
2	1	Pyrrolidinon	0,79	1,11	

# DE 198 42 952 A 1

## Patentansprüche

- Dispergiermittel, erhältlich durch Umsetzung
  - eines di- oder polyfunktionellen Isocyanats mit
  - einer polymeren Verbindung, die an einem Kettenende mit einer Gruppe XH terminiert ist, wobei X für COO, O, S oder NR<sup>1</sup> steht und R<sup>1</sup> für H oder eine C<sub>1</sub>- bis C<sub>6</sub>-Alkylgruppe steht; und entweder
  - einem an einem Kettenende mit einer Gruppe YII terminierten Homopolymer eines unter N-Vinylamiden, N-Vinylactamen, vinyl- oder allylsubstituierten stickstoffhaltigen Heterocyclen ausgewählten Monomers oder Copolymer eines oder mehrerer der genannten Monomere und gegebenenfalls weiterer Monomere, wobei Y für COO, O, S oder NR<sup>2</sup> und R<sup>2</sup> für H oder eine C<sub>1</sub>- bis C<sub>6</sub>-Alkylgruppe steht; oder
  - einem eine Gruppe YII aufweisenden organischen Phosphonsäureester, wobei Y die bereits angegebene Bedeutung hat.

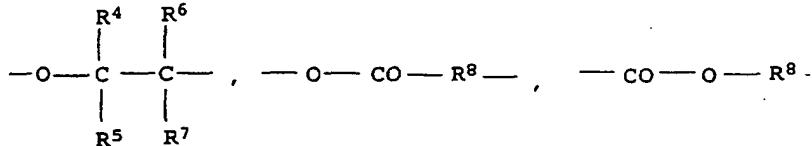
- Dispergiermittel nach Anspruch 1, wobei es sich bei der polymeren Verbindung um eine Verbindung der allgemeinen Formel

R<sup>3</sup>-M<sub>n</sub>-XII

handelt, worin

R<sup>3</sup> für Wasserstoff, C<sub>1</sub>- bis C<sub>28</sub>-Alkyl, C<sub>2</sub>- bis C<sub>28</sub>-Alkenyl, C<sub>2</sub>- bis C<sub>28</sub>-Alkinyl oder den Rest eines radikalischen Polymerisationsinitials oder eines Kettenreglers steht,

M für gleiche oder verschiedene einpolymerisierte Einheiten von Monomeren, ausgewählt unter  $\alpha,\beta$ -ethylenisch ungesättigten Mono- oder Dicarbonsäuren; gegebenenfalls mit Hydroxy, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-Alkoxy, Polyalkylenoxy oder Halogenen ein- oder mehrfach substituierten C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>-(Cyclo)alkyl- oder C<sub>7</sub>-C<sub>20</sub>-Aralkylstern, Amiden, Nitrilen oder Anhydride von  $\alpha,\beta$ -ethylenisch ungesättigten Mono- oder Dicarbonsäuren; Vinyl- oder Allylethern aliphatischer oder aromatischer Carbonsäuren; Vinyl- oder Allylethern; ethylenisch ungesättigten Sulfonsäuren oder Sulfonsäurererivaten; gegebenenfalls halogenierten ethylenisch ungesättigten aliphatischen C<sub>2</sub>-C<sub>20</sub>-Kohlenwasserstoffen; aromatischen ethylenisch ungesättigten Verbindungen oder zu Polyphosphacenen polymerisierbaren Verbindungen; oder für



oder  $-\text{CO}-\text{O}-\text{R}^9-\text{O}-\text{CO}-\text{R}^{10}-$

stellt, worin R<sup>4</sup>, R<sup>5</sup>, R<sup>6</sup> und R<sup>7</sup> unabhängig voneinander für H, C<sub>1</sub>- bis C<sub>6</sub>-Alkyl, C<sub>6</sub>-bis C<sub>20</sub>-Aryl, -CH<sub>2</sub>-Cl oder -CH<sub>2</sub>-OH stehen, und R<sup>8</sup>, R<sup>9</sup> und R<sup>10</sup> unabhängig voneinander für eine C<sub>2</sub>- bis C<sub>20</sub>-Alkylen-, Arylen oder Aralkylengruppe stehen, und

n für eine ganze Zahl zwischen 0 und 10 000 steht.

3. Dispergiermittel nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei der polymeren Verbindung um einen Polyoxyalkylenglykollmonoalkylether oder ein Polymer eines oder mehrerer C<sub>1</sub>- bis C<sub>4</sub>-Alkylmethacrylate handelt.

4. Dispergiermittel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das gewichtsgemittelte Molekulargewicht der polymeren Verbindung etwa 250 bis etwa 1 000 000 beträgt.

5. Dispergiermittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem Homo- oder Copolymer um ein Homopolymer eines unter N-Vinylpyrrolidon, N-Vinylcaprolactam, N-Vinylimidazol und N-Vinylformamid ausgewählten Monomers oder ein Copolymer eines oder mehrerer der genannten Monomere handelt.

6. Dispergiermittel nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem Phosphonsäureester um N,N-Bis(hydroxyethyl)-aminomethyl-diethylphosphonat handelt.

7. Dispergiermittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es sich beim Di- oder Polyisocyanat um ein aliphatisches Diisocyanat oder ein Isocyanuratgruppen oder Biuretgruppen aufweisendes Polyisocyanat handelt.

8. Verwendung eines oder mehrerer Dispergiermittel nach einem der Ansprüche 1 bis 7 zur Dispergierung von Farbpigmenten und/oder magnetischen Pigmenten.

9. Verwendung eines oder mehrerer Dispergiermittel nach einem der Ansprüche 1 bis 7 zur Herstellung einer Tinte für Tintenstrahldrucker.

10. Pigmentzubereitung, enthaltend ein oder mehrere Pigmente, ein oder mehrere Dispergiermittel nach einem der Ansprüche 1 bis 7 und gegebenenfalls übliche Hilfsstoffe.

11. Verwendung der Pigmentzubereitung nach Anspruch 10 zur Herstellung von Tönen.

12. Tinte zur Verwendung in Tintenstrahldruckern, umfassend als wesentliche Bestandteile:

- ein wässriges Tintenmedium,
- ein oder mehrere Pigmente und

DE 198 42 952 A 1

(iii) ein oder mehrere Dispergiernittel  
nach einem der Ansprüche 1 bis 7.  
13. Verfahren zum Bedrucken von Substraten nach dem Tintenstrahldruckverfahren, dadurch gekennzeichnet, dass  
auf das Substrat eine Tinte nach Anspruch 12 aufgedruckt wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65